

(12) 公開特許公報 (A)

特開2000-278170

(43) 公開日: 平成12年10月6日(2000.10.6)

テ-マコード' (参考)

弁理士 守山 辰雄

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 メモリを内蔵した移動可能な応答器に対して無線信号電波によってデータの書き込みを行うとともに、当該メモリに書き込まれたデータの通信を応答器と無線電波によって行う非接触方式の質問器であって、質問器の表面から比較的遠方に離間した位置に電界強度の高い領域を有するデータ通信用アンテナと、質問器の表面から比較的近い位置に電界強度の高い領域を有するデータ書き込み用アンテナと、通常時はデータ通信用アンテナを無線信号処理部に接続して当該アンテナにより応答器と無線通信を行わせるとともに、書き込み命令信号に応じてデータ書き込み用アンテナを無線信号処理部に接続して当該アンテナにより応答器へ書き込みデータを無線送信させるスイッチと、を備えたことを特徴とする移動体通信システムの質問器。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の質問器において、データ書き込み用アンテナは電界強度の高い領域が質問器の表面近傍に設定されて、応答器へのデータ書き込み処理は当該応答器を質問器の表面に当て付け位置決めして行うことができることを特徴とする移動体通信システムの質問器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動可能な応答器と無線通信する質問器に関し、特に、通常の無線通信に用いるデータ通信用アンテナの他に、応答器のメモリへの書き込みデータを無線通信するデータ書き込み用アンテナを備えた移動体通信システムの質問器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】質問器と移動可能な応答器との間で無線通信を行う非接触方式の移動体通信システムとしては、例えば、荷物等に添付されることにより移動する ID タグ（応答器）と、固定設置或いは利用者に携帯されて ID タグとの間でデータを無線通信するリーダライタ（質問器）とから成る非接触方式の ID タグシステムや、利用者に携帯されることにより移動する IC カード（応答器）と、固定設置されて IC カードとの間でデータを無線通信するリーダライタ（質問器）とから成る非接触方式の IC カードシステムが知られている。

【0003】このような ID タグシステムは、例えば運送荷物の仕分けに利用されており、1 cm × 5 cm 程度の大きさのラベル状の ID タグを各荷物に貼着しておき、作業者がリーダライタを用いて ID タグに記憶された識別コード（ID）、品名、宛先等のデータを読み取ることにより、各荷物の配送管理を行う。このような ID タグはメモリと無線通信機能部とを有しており、ID タグがリーダライタの通信可能エリアに入ると、リーダライタが ID 等を要求する質問データを送信し、これに応じて ID タグが自己の ID 等の応答データを返送する

ことにより、リーダライタが当該 ID タグを識別して、品名、配送先等の管理が行われる。

【0004】このような ID タグシステムでは、例えば、搬送波を送信データによって振幅変調して無線送信する振幅変調方式（或いは、振幅を離散的なレベルに対応させる ASK : Amplitude Shift Keying）が用いられており、従来では、例えば図 9 に示すようなシステム構成となっていた。なお、図 9 に示す例は、応答器（ID タグ）3 にはバッテリー電池等の電源は備えられておらず、質問器（リーダライタ）1 から搬送波によって送電した電力によって応答器 3 が動作し、質問器 1 と応答器との間でデータ通信用アンテナ 10、30 によって以下に説明するような無線通信を行う非接触型の ID タグシステムである。

【0005】この ID タグシステムにおいて、質問器 1 では、シンセサイザ 11 で発生された搬送波を変調器 12 で質問データや動作クロックで振幅変調し、得られた質問信号を送信アンプ 13 で増幅してサーキュレータ（分配合成器）14 を介してデータ通信用アンテナ 10 から無線送信する。

【0006】一方、応答器 3 では、データ通信用アンテナ 30 を共用して、或いは、別個な受電アンテナを用いて図外の受電回路により動作電力を質問器 1 から受電し、この電力によって動作して、アンテナ 30 で受信した質問信号を変復調器 31 で振幅復調し、当該復調した質問データに応じて制御器 32 がメモリ 33 に対してデータの書き込みやデータの読み出しを行う。また、質問データに対する応答データは制御部 32 から変復調器 31 へ出力され、変復調器 31 が質問器 1 から受信している搬送波を当該応答データで振幅変調し、得られた応答信号をアンテナ 30 から質問器 1 へ無線送信する。すなわち、質問器 1 からの搬送波を用いることにより内部発振回路を廃止して、必要な動作電力量を低減している。

【0007】そして、質問器 1 では、データ通信用アンテナ 10 で受信した応答信号をサーキュレータ 14 を介して分配器 15 へ入力し、この応答信号（受信信号）を 2 つに分岐して一方の応答信号を位相シフタ 16 を介して第 1 の受信回路 17 へ入力し、他方の応答信号をそのまま第 2 の受信回路 18 へ入力する。位相シフタ 16 では一方の応答信号の位相を 45 度ずらし、第 1 の受信回路 17 では、送信アンプ 13 から一定レベルで入力される質問信号と位相シフトされた応答信号とをミキサ 19 で混合させて差分を抽出し、フィルタ 20 で不要成分を除去して、この抽出信号（応答データ）を受信アンプ 21 で増幅して合成アンプ 22 へ出力する。一方、第 2 の受信回路 18 では、送信アンプ 13 から一定レベルで入力される質問信号と位相シフトされていない応答信号とをミキサ 23 で混合させて差分を抽出し、フィルタ 24 で不要成分を除去して、この抽出信号（応答データ）を受信アンプ 25 で増幅して合成アンプ 22 へ出力する。

【0008】すなわち、ダブルバランスミキサ19、23のそれぞれのLO端子には質問信号が一定のレベルで入力されており、ダブルバランスミキサ19、23はRF端子から入力される応答信号に乗ってくる自らの質問信号をキャンセルさせて、応答器3が送信した信号成分（応答データ）のみを抽出する。そして、合成アンプ22では入力された2つの抽出信号を合成し、合成されたアナログレベルの抽出信号をレベル変換器26がデジタル信号に変換して応答器3からの応答データを図外の制御部に出力する。

【0009】ここで、上記のように応答器更には質問器が移動して、質問器1と応答器3との間の距離が変化する移動体通信システムでは、質問器1と応答器3とは共通の搬送波を使用すると、応答器距離の変化に伴って質問器1が受信する信号の位相が変化するため、第1の受信回路17又は第2の受信回路18の1つだけでは、この距離変化に応じて、受信レベルが極端に低下して応答データを受信できない状態が生じてしまう。搬送波の波長を $\lambda$ とすると、位相制御をしていない第2の受信回路18だけの受信レベルは、図10に実線で示すように、 $\lambda/4 = 90$ 度周期で極端にレベルが低下するものとなり、受信信号の復調ができない状態が生じてしまう。

【0010】そこで、上記のようなIDタグシステムでは、第1の受信回路17と第2の受信回路19とに受信信号を互いに45度位相をずらせて入力し、図10に破線で示すように、位相シフタ16により、第1の受信回路17の受信レベルを第2の受信回路19の受信レベルに対して $\lambda/8 = 45$ 度位相ずれさせている。これによって、極端なレベル低下の状態を他方の受信信号で補って、これら受信回路17、19の出力を合成することにより総じて一定レベル以上で応答データを受信できるようにしている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記のような移動体通信システムでは、質問器（リーダライタ）1が、応答器3に内蔵されているメモリ33に対して識別コード（ID）、品名、宛先等のデータを更新或いは新規に書き込みする。このデータ書き込み処理は、質問器1が書き込み命令と共に書き込みデータをデータ通信アンテナ10から無線送信し、応答器3がこれをデータ通信アンテナ30で受信して、制御部32がメモリ33に対して受信データを書き込むことにより行っている。

【0012】一方、上記のような移動体通信システムでは、質問器1から或る程度の距離（例えば、1.5m程度）離れた位置で応答器3との無線データ通信が行えるようにして、質問器1と応答器3とを用いた認証や管理等の作業を行い易くしている。このため、質問器1に備えられているデータ通信アンテナ10を、上記の距離離れた辺りで最も電界強度が高くなるように設定して、当該アンテナ10によるデータ通信を高感度（高利得）

なものとしている。データ通信アンテナ10の電界強度が高い位置を上記のように比較的離れた位置に設定すると、通常の使用時には、応答器3と或る程度離れた位置で確実なデータ通信を行うことができ、移動体通信システムが極めて使い易く作業効率の高いものとなる。

【0013】ここで、このような応答器3に書き込まれているデータを無線通信する通常使用時には、データ通信に或る程度のエラーが生じて、再度通信を行わせて応答器3と質問器1との間で正確なデータ通信を行わせれば使用上の問題は生じないが、上記した応答器3へ識別コード（ID）等の基本データを書き込む処理では、書き込みデータにエラーが生じて間違ったデータが応答器3に書き込まれてしまうと、当該システムを用いた管理全体に影響を与えてしまうと言う重大な問題を招いてしまう。また、IDタグ等のようにメモリに書き込んでおくデータ量が少なく、数回の使用で破棄してしまう応答器にあっては、コストを低減するためにメモリとして、書き込み処理においてヒューズを切断することにより新たなデータを書き込むヒューズメモリを用いるものがあるが、このようなヒューズメモリを用いる場合にはデータ書き換えできる回数にも限度があり、データ書き込みエラーは特に避けたい事情がある。

【0014】しかしながら、従来の質問器1にあっては、通常使用時の使い勝手を考慮して質問器1から或る程度離れた位置でアンテナ10の電界強度が最も高くなるようにして応答器3との無線データ通信が行えるようにしているため、応答器3へのデータ書き込み処理においてエラーが発生し易いという問題があった。すなわち、通常使用時にはそれほど問題はないが、使用者にとって目測で質問器1からどの程度離れた位置が高感度な無線通信を行える位置であるか明確に把握し難いため、使用者が応答器3を把持して質問器1から或る程度離れた所定の位置にかざし、当該応答器3に質問器1から無線送信された基本データをエラーを生じさせることなく書き込み処理するのは困難であった。

【0015】本発明は上記従来の事情に鑑みなされたもので、通常のデータ通信性能と、応答器へのデータ書き込み時におけるデータ通信性能とを共に満足させることができる移動体通信の質問器を提供することを目的とする。また、本発明は、ヒューズメモリを用いた安価な応答器と無線通信するに好適な質問器を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明に係る移動体通信システムの質問器は、メモリを内蔵した移動可能な応答器に対して無線信号電波によってデータの書き込みを行うとともに、当該メモリに書き込まれたデータの通信を応答器と無線電波によって行う非接触方式の質問器であって、通常のデータ通信に用いるデータ通信アンテナと、応答器メモリへのデータ書き込み通信に用いるデー

10

20

30

40

50

タ書き込み用アンテナとを備え、スイッチが、通常データ通信時はデータ通信用アンテナを無線信号処理部に接続して当該アンテナにより応答器と無線通信を行わせるとともに、書き込み命令信号に応じてデータ書き込み用アンテナを無線信号処理部に接続して当該アンテナにより応答器へ書き込みデータを無線送信させる。

【0017】すなわち、応答器との通常データ通信時には、質問器の表面から比較的遠方に離間した位置に電界強度の高い領域を有するデータ通信用アンテナを用いることにより、当該移動通信システムの使い勝手をよくするとともに、応答器へのデータ書き込み時には、質問器の表面から比較的近い位置に電界強度の高い領域を有するデータ書き込み用アンテナを用いることにより、使用者が目測によっても当該データ書き込み用アンテナの電界強度が高い領域を把握し易くして、質問器から応答器に無線送信されるデータをエラーを生じさせることなく正確にメモリに書き込ませることができる。

【0018】なお、本発明の好ましい態様としては、データ書き込み用アンテナをその電界強度の高い領域が質問器の表面近傍に設定し、応答器へのデータ書き込み処理は当該応答器を質問器の表面に当て付け位置決めして行うことができるようにする。これにより、使用者が応答器をデータ書き込みに最も適した位置に容易且つ確実に置くことができ、データ書き込み処理をより確実に行うことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明を非接触ＩＤタグシステムに適用した一実施形態を、図面を参照して説明する。なお、図９に示した従来の非接触ＩＤタグシステムと同様な機能部分には同一符号を付して、重複する説明は省略する。

【0020】図１に示すように、本例の質問器１には、データ通信用アンテナ１０の他に、データ書き込み用アンテナ２７が設けられており、また、データ通信用アンテナ１０とデータ書き込み用アンテナ２７とを切り替えてサーキュレータ１４に接続するスイッチ２８が設けられている。スイッチ２８には使用者が操作する操作部

(図示は省略)からアンテナ切替信号が入力され、このアンテナ切替信号に応じて、スイッチ２８はサーキュレータ１４との接続をデータ通信用アンテナ１０からデータ書き込み用アンテナ２７に切り替える。

【0021】このアンテナ切替信号は、応答器３のメモリ３３に新たなデータを書き込もうとする場合に、使用者が操作部から書き込みデータを指定して書き込み命令を入力することにより発せられる。したがって、使用者による書き込み命令に応じて、データ書き込み用アンテナ２７がサーキュレータ１４を介して質問器１の送信系(シンセサイザ１１、変調器１２、送信アンプ１３等)に接続されて、書き込みデータが当該データ書き込み用アンテナ２７から無線送信される。

【0022】質問器１を斜視で表す図２に示すように、本例では、データ通信用アンテナ１０としてマルチパッチアンテナを用いている。このマルチパッチアンテナ１０はアンテナ基板４１の表面に薄板の金属板から成るアンテナ素子(パッチ)４１を複数(本例では４つ)設けたものであり、図４に示すように、これら複数のアンテナ素子４１の合成電界Ｄが基板４０面から或る程度離れた(本例では、１．５ｍ)位置で最大となるものである。

【0023】マルチパッチアンテナ１０は、例えてみればレンズによる合焦作用のように、複数のアンテナ素子４１による相互作用で、図７に示すように、印加電圧やアンテナ素子の形状等で定まる基板４０面から或る程度離れた或る位置で電界強度が最大(利得が最大)となるアンテナである。すなわち、この電界強度が最大となる位置(図７の最大点)の近傍領域(通信範囲)が、移動体通信システムにおいて、応答器３を質問器１にかざして無線データ通信を行わせる領域に設定されている。

【0024】なお、図７に示すように、マルチパッチアンテナ１０は最大点より基板４０に近い領域では電界強度は弱く、また、基板４０から最大点より遠い領域では距離に比例して電界強度が弱くなる特性を有している。また、このようなマルチパッチアンテナ以外にも、同様に或る程度の距離離間した位置で高い電界強度が得られるアンテナとしては、パラボラアンテナ、コーナールフレクタアンテナ、八木アンテナ等があり、これらのアンテナをデータ通信用アンテナ１０として用いてもよい。

【0025】また、図２に示すように、本例では、データ書き込み用アンテナ２７としてシングルパッチアンテナを用いている。このシングルパッチアンテナ２７はアンテナ基板４２の表面に薄板の金属板から成るアンテナ素子(パッチ)４３を１つ設けたものであり、図５に示すように、この単一のアンテナ素子４３による電界Ｄが基板４０面上に形成されるものである。

【0026】このシングルパッチアンテナ２７は、図８に示すように、マルチパッチアンテナ１０に比べて、基板４２に近い位置(本例では、基板４２から数ｃｍ程度の極めて近い位置)で電界強度が最大となるアンテナである。すなわち、この電界強度が最大となる位置(図８の最大点)の近傍領域(書込範囲)が、移動体通信システムにおいて、応答器３を質問器１にかざして当該応答器のメモリ３３に新たなデータを書き込ませる領域に設定されている。

【0027】なお、図８に示すように、シングルパッチアンテナ２７は基板４２から最大点より遠い領域では距離に比例して電界強度が弱くなる特性を有している。また、このようなシングルパッチアンテナ以外にも、同様に近い位置(例えば、５ｃｍ程度の至近距離の位置が好ましい)で高い電界強度が得られるアンテナとしては、

図 6 に示すように基板 4 4 上に金属薄膜のアンテナ素子 4 5 をプリントして形成したプリントダイポールアンテナ等をデータ書き込み用通信用アンテナ 2 7 として用いてもよい。

【0028】そして、本例の質問器 1 では、図 3 に示すように、データ通信用アンテナ 1 0 とデータ書き込み用アンテナ 2 7 とを質問器 1 内の別個な位置で、質問器 1 の表面近傍にアンテナ素子を当該表面に向けて配設してある。したがって、データ通信用アンテナ 1 0 については質問器 1 の表面から或る程度（例えば、約 1.5 m）  
10 離れた領域で電界強度が最大、データ書き込み用アンテナ 2 7 については質問器 1 の表面近傍の領域で電界強度が最大に設定されている。

【0029】上記構成の質問器では、通常時にはスイッチ 2 8 はデータ通信用アンテナ 1 0 をサーキュレータ 1 4 に接続しており、当該データ通信用アンテナ 1 0 を質問器 1 の無線信号処理部（送信系及び受信系）に接続している。そして、質問器 1 の表面から或る程度離れた領域に応答器 3（図 3 には、符号 3-a を付して示す）を  
20 かざすことにより、質問器 1 と応答器 3 との間でデータ通信用アンテナ 1 0 からの電界により、質問器 1 からの要求信号に応じて応答器 3 がメモリ 3 3 に記憶されているデータを返送する通常の無線データ通信を高感度に行うことができる。

【0030】また、応答器 3 のメモリ 3 3 に新たなデータを記憶させるデータ書き込みを行う場合には、使用者の操作部からの操作に応じて、アンテナ切替信号によりスイッチ 2 8 がサーキュレータ 1 4 との接続をデータ通信用アンテナ 1 0 からデータ書き込み用アンテナ 2 7 に切り替え、当該データ書き込み用アンテナ 2 7 を質問器 1 の無線信号処理部に接続する。そして、データ書き込み用アンテナ 2 7 が設けられている質問器 1 の表面に  
30 応答器 3（図 3 には、符号 3-b を付して示す）を当て付けることにより、質問器 1 と応答器 3 との間でデータ書き込み用アンテナ 2 7 からの電界により、質問器 1 からの書き込みデータを応答器 3 に高感度に受信させて、制御器 3 2 により当該書き込みデータをメモリ 3 3 に記憶させることができる。

【0031】このようにデータ書き込み時には、応答器 3 を質問器 1 の表面に当て付ければ正確に位置決めができるので、データ書き込み用アンテナ 2 7 による高感度な通信環境を確実に得ることができ、エラーを生じさせることなくメモリ 3 3 に新たなデータを書き込むことができる。また、一般にデータ書き込み時には確実性を高めるために送信電力を大きくしているが、アンテナ 2 7 と応答器 3 とを近接させて書き込みデータの通信を行っているため、送信電力をさほど大きくせずとも確実なデータ通信を行うことができ、省電力化も図ることができる。

【0032】なお、本例では、データ書き込み時には応答器 3 を質問器 1 の表面に当て付けて位置決めするように  
50

したが、データ通信用アンテナ 1 0 の領域に比べれば、質問器 1 の表面近傍であれば使用者は電界強度が高い領域を感覚的に把握し易いため、データ書き込み用アンテナ 2 7 の電界強度が高い領域は質問器 1 の表面近傍に設定してもよい。また、応答器 3 は電源を持たずに質問器 1 から供給される電力によって動作し、質問器 1 と応答器 3 とは搬送波をデータにより振幅変調して無線通信する移動体通信システムを例にとりて説明したが、本発明の質問器は、これに限らず種々なシステム構成においても実施することができる。例えば、上記の例では受信系 1 7、1 8 を複数設けた構成としたが、単一の受信系によって質問器を構成するようにしてもよい。また、例えば、振幅変調方式以外の周波数変調や位相変調方式等を用いてシステムを構成した場合であっても、本発明の質問器は上記と同様な作用効果を奏する。また、例えば、IC カードシステムのように他の態様で移動体通信システムを構成した場合であっても、本発明の質問器は上記と同様な作用効果を奏する。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、電界強度が高くなる領域が比較的遠い位置にあるデータ通信用アンテナと、電界強度が高くなる領域が比較的遠い位置にあるデータ書き込み用アンテナとを必要に応じて使い分けるようにしたため、質問器に要求される通常のデータ通信性能と、応答器へのデータ書き込み時におけるデータ通信性能とを共に満足させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る非接触 I D タグシステムの構成図である。

30 【図 2】 本発明の一実施形態に係る質問器の内蔵アンテナを透視した斜視図である。

【図 3】 本発明の一実施形態に係る質問器の内蔵アンテナを透視した側面図である。

【図 4】 本発明の一実施形態に係るデータ通信用アンテナの斜視図である。

【図 5】 本発明の一実施形態に係るデータ書き込み用アンテナの斜視図である。

【図 6】 本発明の一実施形態に係るデータ書き込み用アンテナの他の例を示す斜視図である。

40 【図 7】 本発明の一実施形態に係るデータ通信用アンテナの通信領域を説明する図である。

【図 8】 本発明の一実施形態に係るデータ書き込み用アンテナの書き込み領域を説明する図である。

【図 9】 従来の非接触 I D タグシステムの構成を示す図である。

【図 10】 距離と受信信号レベルとの関係を示すグラフである。

【符号の説明】

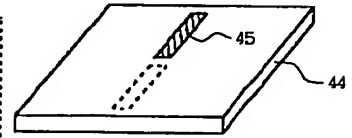
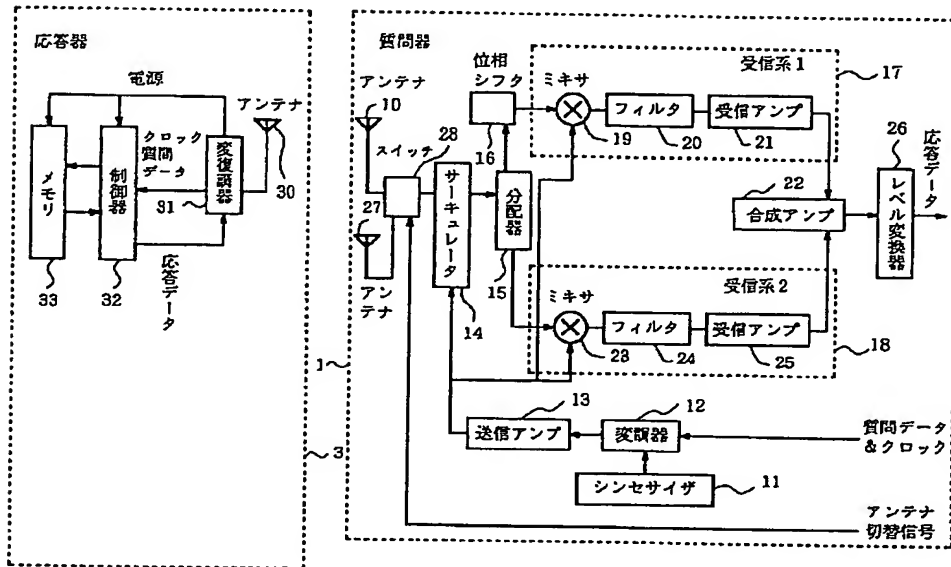
1・・・リーダライタ（質問器）、3・・・I D タグ（応答器）、10・・・データ通信用アンテナ、13

・・・送信アンプ、14・・・サーキュレータ、17  
 ・・・第1の受信回路、18・・・第2の受信回路、

27・・・データ書き込み用アンテナ、28・・・スイ  
 ッチ、33・・・メモリ、

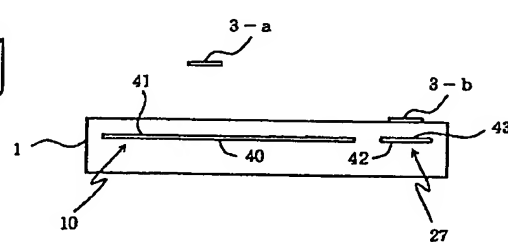
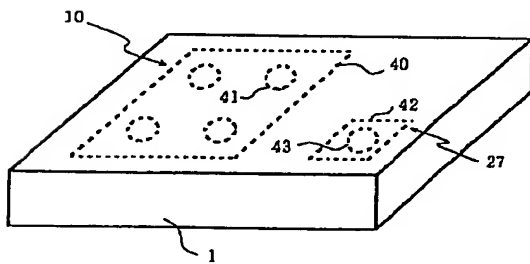
【図1】

【図6】



【図2】

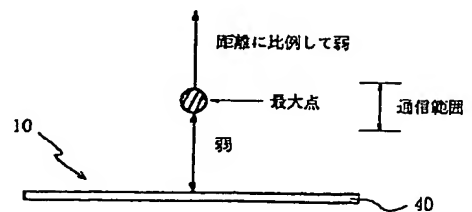
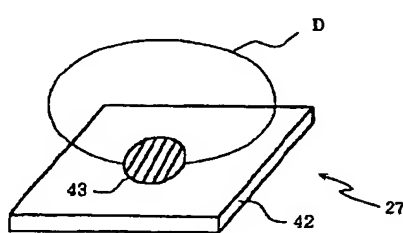
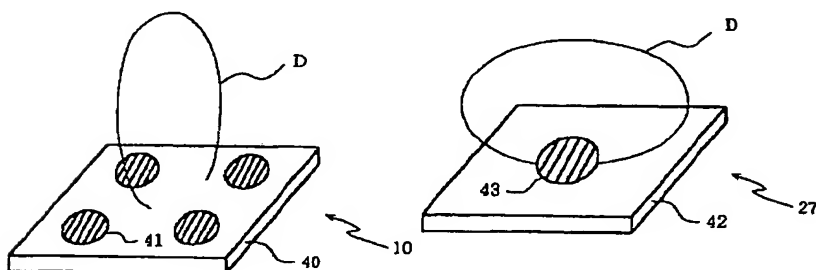
【図3】



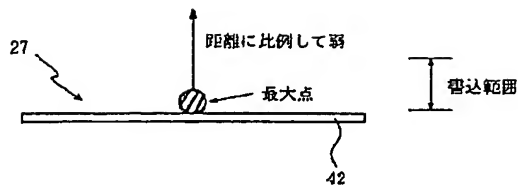
【図4】

【図5】

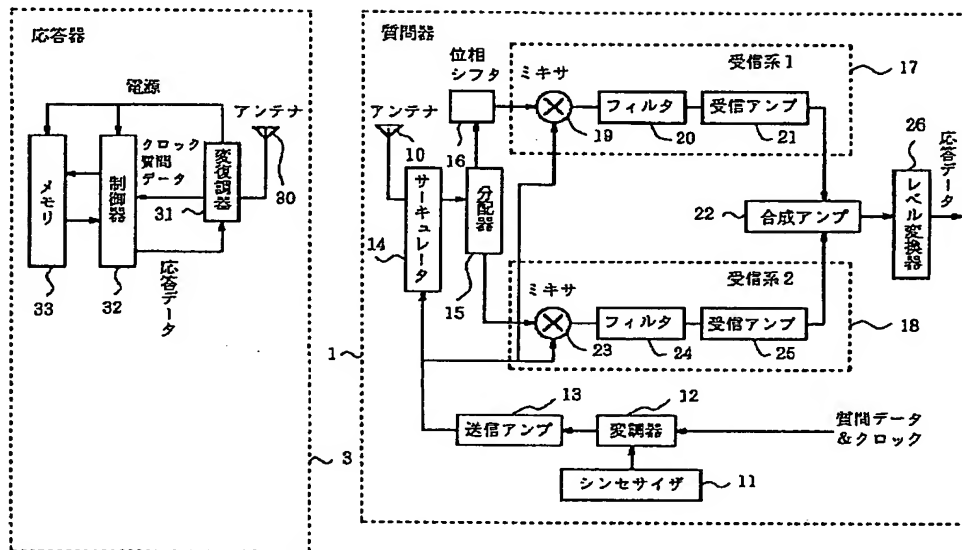
【図7】



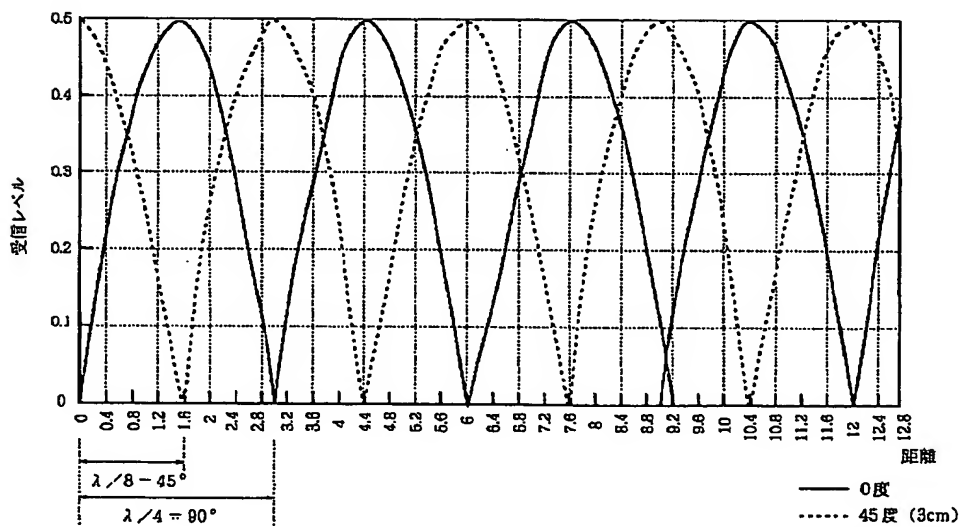
【図8】



【図9】



【図10】





This Page Blank (uspto)